



- Luftbrunnenanlage des Burgtheaters Wien: Nachhaltige Klimatisierungsstrategien
- Kommunale Sporthallen in Deutschland – Bestandssituation und Perspektiven
- Schalldämmung und Schallschutz
- Untersuchungen zum sommerlichen Wärmeschutz – Teil 1
- Innendämmung und Oberflächentemperaturen an einbindenden Innenwänden
- Wärmemarktstudie für das Großherzogtum Luxemburg
- Reduzierung des Kunstlichteinsatzes durch Anpassung der Nachlaufzeit an individuelle Anwesenheitsmuster

Wärmemarktstudie für das Großherzogtum Luxemburg

Eine Analyse des Wärmemarktes im Kontext nationaler Rahmenbedingungen und energiepolitischer Zielsetzungen

In 2020 hat Luxemburg seinen Klimaplan für den Zeitraum 2021 bis 2030 beschlossen, welcher ehrgeizige Ziele für den Wärmesektor enthält. Die Datenlage im Wärmesektor, vor allem bei der Schlüsseltechnologie Wärmepumpe, ist jedoch unzureichend, zum Nachteil aller beteiligten Akteure. Die Universität Luxemburg hat deshalb eine Wärmemarktstudie erstellt, die Verkaufszahlen nationaler Hersteller und Händler im Zeitraum von 2014 bis 2018 auswertet und auf diese Weise wesentliche Trends im Hinblick auf die Klimaziele aufzeigt. Die Auswertung zeigt signifikante Unterschiede zur bisherigen Datenlage bei Wärmepumpen, die sich aufgrund der Nichtinanspruchnahme der staatlichen Förderung ergeben. Insgesamt werden deutlich mehr Anlagen installiert als bisher angenommen. Der Absatz fossiler Heizkessel ist konstant, wobei eine Verschiebung des Energieträgers von Öl zu Erdgas zu verzeichnen ist. Der allgemeine Trend bewegt sich in Richtung der gesteckten Ziele. Dennoch besteht signifikanter Handlungsbedarf, da zum Erreichen der nationalen Klimaziele u. a. ein jährliches Wachstum des Luxemburger Wärmepumpenmarktes von 16 % bis 2030 angenommen wurde.

Stichworte Wärmemarkt; Wärmepumpe; Luxemburg; Klimaziele; Energieeffizienz

Heat Market study for the Grand Duchy of Luxembourg. An analysis of the heat market considering the national framework and energy policies

In 2020, Luxembourg passed its Climate Plan for the period of 2021–2030 which includes ambitious targets for the heat sector. To the disadvantage of all actors in the field, the available data is inadequate. This is especially true for heat pumps that are a key technology for the energy transition. In order to address this issue, the University of Luxembourg created a heat market study that analyzes the sales figures of national manufacturers and retailers for the period of 2014–2018 and shows relevant trends. The evaluation arrives at a significantly different result regarding heat pumps, contrary to existing data. The main reason for that is the non-utilization of state subsidies which leads to considerably more heat pumps installed than actually listed. The sales figures for heating boilers remain largely unchanged, although there is a noticeable shift in the utilized energy source from oil to gas. The overall trend is going towards the targeted direction. Nevertheless, there is a crucial need for action since the accomplishment of the climate objectives is based a.o. on a yearly growth of the Luxembourgish heat pump market by 16 % until 2030.

Keywords heat market; heat pump; Luxembourg; climate objectives; energy efficiency

1 Motivation

Der in 2020 beschlossene „Integrierte Nationale Energie- und Klimaplan Luxemburgs“ [1] beschreibt klimapolitische Zielsetzungen und Maßnahmen für den Zeitraum 2021 bis 2030. Möchte Luxemburg seine Ziele erreichen, sind die Entwicklungen im Wärmesektor wegweisend. In 2017 lag der nationale Bruttoendenergiebedarf der Wärmeherzeugung bei ca. 13 000 GWh_{th} mit einem Anteil regenerativer Energien von 8,1 %. Bis 2030 soll sich dieser regenerative Anteil auf 30,5 % erhöhen, bei einem gleichzeitigen Bruttoendenergiebedarf von 8 350 GWh_{th}. Diese Zahlen verdeutlichen, dass die Ziele von zwei Seiten adressiert werden. Zum einen soll die Wärmeherzeugung vermehrt aus erneuerbaren Energien erfolgen, zum anderen ist die Reduktion des Energiebedarfs über energetische Sanierungen sowie eine verbesserte Effizienz der Wärmeherzeugung ausschlaggebend. Dazu wird eine Sanierungsrate von 3 % mit einer durchschnittlichen Tiefe von 72 % (durchschnittliche Reduktion des Wärmebedarfs) angestrebt. In dieser Gemengelage ist der erfolgreiche Roll-Out von Wärmepumpen als effizienter Wär-

meerzeuger von zentraler Bedeutung. Der Einsatz von Wärmepumpen darf sich dabei nicht nur auf neue Wohngebäude beschränken, sondern ist auch für den energetisch sanierten Gebäudebestand eine Schlüsseltechnologie [2]. Die thermische Erzeugung der Wärmepumpen soll gemäß Klimaplan um einen Faktor 8 von 52 GWh_{th} in 2017 auf 422 GWh_{th} in 2030 ansteigen. Andere notwendige Maßnahmen sind der Austausch alter Heizungsanlagen mit der Umstellung von Heizwert- auf die effizientere Brennwerttechnologie und ggf. der Brennstoffwechsel von Heizöl zu Erdgas oder Pellets.

Die Aufgabe der Politik ist es, die passenden Rahmenbedingungen zu setzen, die das Erreichen der genannten Ziele ermöglicht, sei es über Anpassungen in der Gesetzgebung oder dem Aufsetzen von Förderprogrammen für bestimmte Maßnahmen bzw. Technologien. Der Fortschritt sollte über regelmäßiges Monitoring überprüft werden, um mögliche Fehlentwicklungen und den Maßnahmenbedarf aufzuzeigen. Die Voraussetzung dafür ist eine ausreichende Verfügbarkeit von Daten, die das Erstellen aussagekräftiger Analysen ermöglicht. Im konkre-

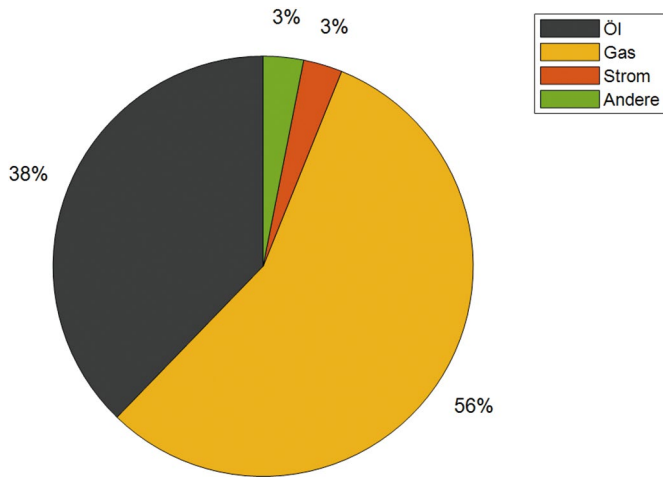


Bild 1 Zum Heizen eingesetzte Energieträger in Ein- und Mehrfamilienhäusern (Stand 2015) [3]
Energy sources for heating in single- and multi-family houses

ten Fall geht es um die Frage, ob die wesentlichen Trends im luxemburgischen Wärmemarkt die Zielvorstellungen des Klimaplanes unterstützen oder ob akuter Maßnahmenbedarf besteht. In Bezug auf Wärmeerzeuger, vor allem auf Wärmepumpen, ist die Verfügbarkeit von Daten jedoch unzureichend. Eine Quantifizierung des Marktgeschehens ist nicht nur für politische Akteure, sondern auch für Hersteller und Händler von Wärmeerzeugern sowie Energieversorger und Stromnetzbetreiber interessant. Zum Erstellen dieser Arbeit kooperiert die Universität Luxemburg mit national ansässigen Herstellern und Händlern.¹ Die Studie analysiert nationale Verkaufszahlen von Wärmepumpen und anderen Wärmeerzeugern mit einer Leistung $< 50 \text{ kW}_{\text{th}}$ im Zeitraum von 2014 bis 2018. Die Auswertung zeigt wesentliche Trends, die vor allem auf politisches Handeln zurückzuführen sind.

2 Ausgangsbasis

Eine Erhebung des Gebäudebestandes in 2015 [3] enthält eine Aufstellung der zum Heizen verwendeten Energieträger. Bild 1 zeigt, dass die überwiegende Mehrheit der Gebäude (94%) mit den fossilen Energieträgern Erdgas und Heizöl beheizt werden. Bezogen auf den gesamten Bestand von 140 172 Ein- und Mehrfamilienhäusern sind demnach ca. 78 500 Gasheizungen und ca. 53 000 Ölheizungen installiert. Die Kategorie „Strom“ (3%) beinhaltet ausschließlich rein elektrische Heizungen. Auf den konkreten Marktanteil der Wärmepumpe können keine Rückschlüsse gezogen werden, da diese in „Andere“ (3%) enthalten ist.

Im Rahmen der gesetzlichen Förderung von Wärmepumpenanlagen führt die „Administration de l'Environnement“ (Umweltverwaltung) eine Statistik aller Anlagen mit posi-

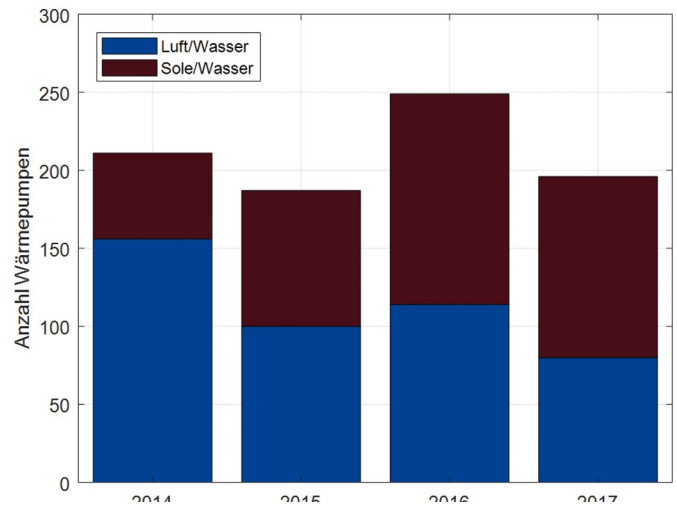


Bild 2 Anzahl staatlich geförderter Wärmepumpen (2014–2017) in Luxemburg [4]
Number of state-subsidised heat pumps (2014–2017)

tivem Förderbescheid, die bis einschließlich 2017 vorliegt [4]. Diese Statistik dient ebenfalls als Datengrundlage für den europäischen Bericht über den Wärmepumpenmarkt [5], welcher im 2-Jahres Abstand erscheint. Daraus geht hervor, dass sich die Wärmepumpentechnologie ab 2007 in Luxemburg etabliert hat. Der Zubau liegt seitdem in einer Größenordnung von 200 Anlagen pro Jahr. Insgesamt sind in Luxemburg 2060 Wärmepumpen installiert, davon 1389 Luft/Wasser- und 671 Sole/Wasser-Wärmepumpen. Die Statistik beinhaltet eine geringe einstellige Anzahl Luft/Luft und Wasser/Wasser-Wärmepumpen, die an dieser Stelle nicht getrennt aufgeführt werden. Die Entwicklung im Zeitraum 2014 bis 2017 ist in Bild 2 dargestellt.

Es fällt auf, dass in 2016 und 2017 mehr Sole/Wasser- als Luft/Wasser-Wärmepumpen gefördert wurden. Dies ist insofern überraschend, da sich der europaweite Trend in Richtung letzterer Technologie entwickelt. Außerdem ist im Gegensatz zum europäischen Markt kein Wachstum erkennbar. Aus diesem Grund liegt die Vermutung nahe, dass die Förderstatistik nur einen Teil des tatsächlichen Marktes abbildet und die Position der Wärmepumpe falsch eingeschätzt wird.

3 Rahmenbedingungen des Wärmemarktes

In den vergangenen Jahren hatte Luxemburg eine hohe Bevölkerungszunahme und einen dynamisch wachsenden Arbeitsmarkt zu verzeichnen. Dies resultiert in einer hohen Bauaktivität, die sich wiederum positiv auf den Wärmemarkt auswirkt.

3.1 Energetische Vorschriften

Ein wesentlicher Einfluss ergibt sich aus den energetischen Vorschriften für Gebäude, da Wärmepumpen aus Effizienzgründen mit möglichst niedrigen Vorlauftempe-

¹ Die Hersteller und Händler sind in der „Association des Grossistes en Appareils Sanitaires et de Chauffage de Luxembourg“ (AGASAL) organisiert.

raturen zu betreiben sind. Luxemburgs erste Wärmeschutzverordnung mit Vorgaben zu Wärmedurchgangskoeffizient und Gebäudedichtigkeit trat 1995 in Kraft [6]. Mit der Verordnung von 2007 [7] wurde ein Berechnungsverfahren für die Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden eingeführt, dessen Ergebnisse im Energiepass ausgewiesen werden. Primärenergiebedarf, Wärmeschutz und Umweltwirkung von Gebäuden werden in Energieklassen von A (effizient) bis I (ineffizient) eingeteilt. Der zu erreichende Zielwert für den Heizwärmebedarf ergibt sich in Abhängigkeit des Verhältnisses aus Gebäudehüllfläche und Gebäudevolumen. Die Zielwerte wurden seit Inkrafttreten der Verordnung bis hin zum 1. Januar 2017 sukzessive verschärft. Mit der Überarbeitung des Gesetzes in 2016 [8] wurde das Berechnungsverfahren umgestellt und der maximal zulässige Heizwärmebedarf ergibt sich aus einem Vergleich mit einem Referenzgebäude. Seit 2017 müssen in den meisten Fällen die Energieklassen A erreicht werden, die nach Ansicht des Gesetzgebers die Anforderungen an das „Niedrigstenergiegebäude“ der EU-Richtlinie 2010/31/EU erfüllen. Weitere Verschärfungen sind nicht geplant, wenngleich gemäß Klimaplan die Einführung der Energieklasse A+ als Bezeichnung für Gebäude, die ihren Energiebedarf bilanziell zu 100% aus erneuerbaren Energien abdecken, angedacht ist.

3.2 Förderprogramme

Der Einbau von Wärmepumpen wird seit 2001 staatlich subventioniert. Dabei hat sich sowohl die Höhe des Fördersatzes als auch die Anforderungen an die Anlagentechnik im Laufe der Jahre geändert. Die letzte reguläre Anpassung fand im Jahr 2016 statt [9]. In Einfamilienhäusern erhalten Luft/Wasser-Wärmepumpen eine Förderung von 25% der Investitionskosten bis zu einem Maximum von 2500 €. Sole/Wasser-Wärmepumpen erhalten 50% der Investitionskosten mit einem Maximum von 8000 €. In Mehrfamilienhäusern werden lediglich letztere mit 6000 €/Wohneinheit gefördert, bei einem Maximum von 30000 €.

Förderfähige Anlagen erfüllen einen vorgegebenen COP (Coefficient of Performance, Leistungszahl) gemäß EN 14511 [10]:

- $\text{COP} \geq 3,1$ (A2/W35) für Luftwärmepumpen,
- $\text{COP} \geq 4,3$ (B0/W35) für Erdwärmepumpen.

Der COP wird Referenz zu einem Betriebspunkt angegeben. A2/W35 entspricht einer Luftertrittstemperatur von 2°C und einer Heizwasseraustrittstemperatur von 35°C. B0 entspricht einer Eintrittstemperatur der Sole von 0°C. Liegt die Vorlauftemperatur des Heizkreises über 35°C gelten o.g. COP-Anforderungen für den gewählten Betriebspunkt. Dieser Passus beschränkt die Wärmepumpenförderung indirekt auf den kombinierten Einsatz mit Flächenheizungen. Heizkörper benötigen höhere Vorlauftemperaturen aufgrund ihrer geringeren Heizfläche. Aus diesem Grund reduziert sich der COP

der Wärmepumpenanlage i. d. R. unterhalb der Vorgaben. Der Einbau von Flächenheizungen im Rahmen der energetischen Sanierung verursacht zusätzliche Kosten und dürfte aus diesem Grund nicht den Regelfall darstellen. Für den Ausbau der Wärmepumpen im Gebäudebestand stellt diese Regelung daher ein Hindernis dar.

Thermische Solaranlagen zur Warmwassererzeugung werden für Einfamilienhäuser mit 50% bei einem Maximum 2500 € gefördert. Mehrfamilienhäuser erhalten selbigen Betrag pro Wohneinheit mit einem Maximum von 15000 €. Ist darüber hinaus eine Heizungsunterstützung vorgesehen erhöht sich die Maximalförderung auf 4000 € für Einfamilienhäuser und 20000 € (4000 € pro Wohneinheit) für Mehrfamilienhäuser. Wird die thermische Solaranlage mit einer Wärmepumpe oder einer Holzheizung kombiniert, gibt es einen Bonus von 1000 €. Holzheizungen erhalten 40% der Investitionskosten bis zu einem Maximum von 5000 € sowie 24000 € (4000 € pro Wohneinheit) für Mehrfamilienhäuser.

Im Rahmen des Konjunkturprogramms „Neistart Lëtzeburg“, welches aufgrund der Corona-Krise aufgesetzt wurde, erhöhen sich die maximale Übernahme der Investitionskosten sowie die absolute Förderung um jeweils 25% [11]. Das Programm ist vorerst bis zum 31. März 2021 gültig. Einige Gemeinden Luxemburgs gewähren darüber hinaus zusätzliche Fördergelder. Hinzu kommen privatwirtschaftliche Förderinitiativen der Energieversorger, die gesetzlich angehalten sind, Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz zu unterstützen. Diese Programme fördern auch die Erneuerung fossiler Heizungsanlagen mit der Umstellung von Heizwert- auf Brennwerttechnologie.

3.3 Akteure aus dem Ausland

Die im Folgenden analysierten Verkaufszahlen stammen von Herstellern und Großhändlern, die in Luxemburg ansässig sind. Die Warenverkehr- und Dienstleistungsfreiheit erlaubt jedoch auch Tätigkeiten ausländischer Akteure, welche gerade aufgrund der signifikanten Unterschiede im Preisniveau zwischen Luxemburg und seinen Nachbarstaaten vermehrt zu erwarten sind. Die aufgeführten Statistiken können demnach folgende Kanäle nicht abbilden:

- Anlagen, die ein luxemburgischer Installateur über einen im Ausland ansässigen Hersteller beschafft,
- Anlagen, die ein im Ausland ansässiger Installateur über einen im Ausland ansässigen Hersteller beschafft und in Luxemburg verbaut.

Tätigkeiten luxemburgischer Installateure im Ausland sind in erheblich geringerem Umfang zu erwarten. Die nationalen Akteure schätzen die dadurch entstehende Dunkelziffer auf ca. 25% aller Stückzahlen. Technologiespezifische Unterschiede bei dieser Dunkelziffer sind nicht auszuschließen.

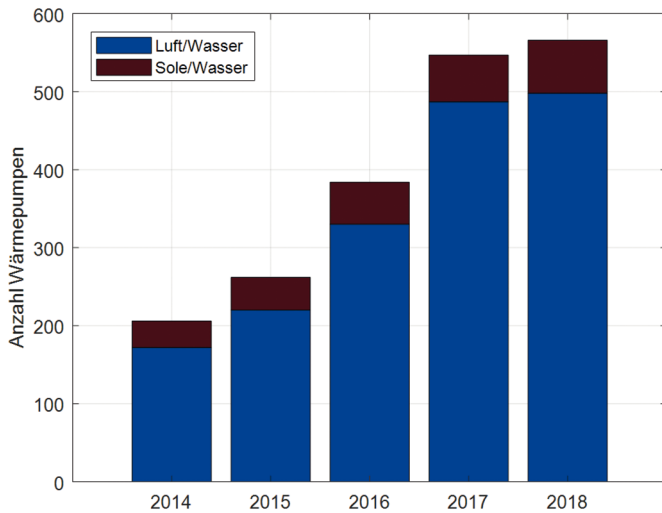


Bild 3 Absatzzahlen von Wärmepumpen (2014–2018)
Sales figures of heat pumps (2014–2018)

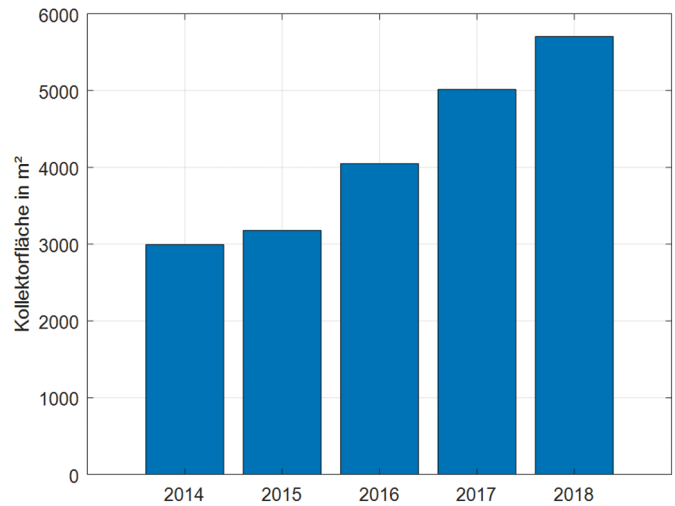


Bild 4 Absatz thermischer Solaranlagen (2014–2018)
Sales figures of solar thermal systems (2014–2018)

4 Verkaufsstatistiken

4.1 Wärmepumpen

Bild 3 zeigt die nationalen Verkaufszahlen für Wärmepumpen im Zeitraum von 2014 bis 2018. Seit 2014 verzeichnet der Wärmepumpenmarkt starke Zuwächse von 203 verkauften Einheiten in 2014 auf 559 Einheiten in 2018.

Der jährliche Zuwachs beträgt im Durchschnitt 22,5%. Luft/Wasser-Wärmepumpen haben über den gesamten Zeitraum einen Marktanteil von 88,5% der insgesamt 1929 verkauften Wärmepumpen. Die installierte Leistung der Luft/Wasser-Wärmepumpen beträgt $13,53 \text{ MW}_{\text{th}}$ und $3,66 \text{ MW}_{\text{el}}$, die der Sole/Wasser-Wärmepumpen $3,19 \text{ MW}_{\text{th}}$ und $0,66 \text{ MW}_{\text{el}}$.

4.2 Thermische Solaranlagen

Der Markt für thermische Solaranlagen verzeichnet ebenfalls große Zuwächse. In Bild 4 wird die Kollektorfläche als Vergleichswert verwendet, da die Anzahl der Anlagen weniger aussagekräftig ist. In 2014 wurden Kollektoren mit einer Gesamtfläche von 2995 m^2 verkauft, in 2018 waren es bereits 5704 m^2 (+90%). Im gesamten Zeitraum wurden 20941 m^2 installiert.

4.6 Heizkessel bis 50 kW

Bild 5 zeigt die verkauften, mit Brennstoff betriebenen Heizkessel mit einer thermischen Leistung von maximal $50 \text{ kW}_{\text{th}}$. Bei der Mehrheit der Anlagen handelt es sich um Gasbrennwertkessel, deren Absatz von 2785 in 2014 auf 3127 (+12%) in 2018 ansteigt. Im gleichen Zeitraum sinken die Verkaufszahlen der Ölbrennwertheizungen von 824 auf 629 (-24%). Pelletheizungen werden seltener verkauft. Das Maximum lag bei 54 Anlagen in 2017. Die

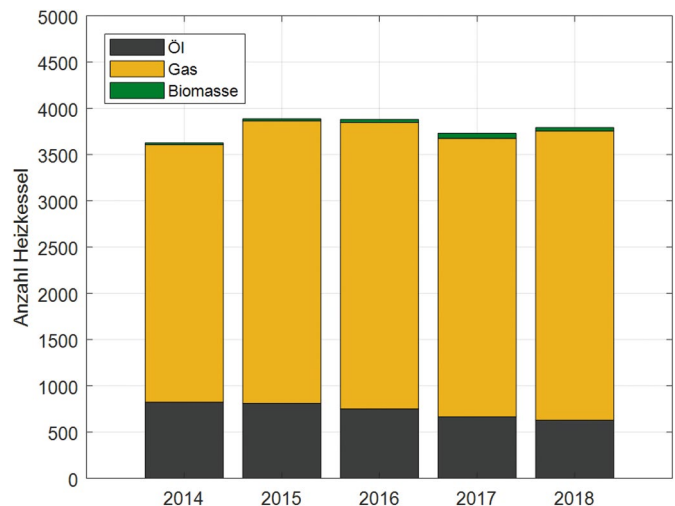


Bild 5 Absatzzahlen Heizkessel (2014–2018)
Sales figures of heating boilers (2014–2018)

gesamstinstallierte Leistung liegt in der Größenordnung von $100 \text{ MW}_{\text{th}}$. Die Verkaufszahlen beinhalten Anlagen in neuen Gebäuden – hier sind Heizungen mit fossilen Brennstoffen in Kombination mit solarthermischen Anlagen erlaubt [12] – und den Austausch von Bestandsanlagen.

5 Diskussion

Die beschriebenen Rahmenbedingungen zeigen sich vor allem im Absatz von Wärmepumpen, deren Markthochlauf mit der Gesetzgebung zur energetischen Performance von Gebäuden in 2007 begann. Der Anstieg von 2014 bis 2017 lässt sich mit der sukzessiven Verschärfung dieser gesetzlichen Anforderungen hin zur Energieklasse A erklären. Der direkte Vergleich der Verkaufszahlen in Bild 3 und der geförderten Anlagen in Bild 2 zeigt eine klare Diskrepanz bei Luft/Wasser-Wärmepumpen. Im Zeitraum 2014 bis 2017 stehen 450 geförderte Anlagen

1209 verkauften Anlagen gegenüber. Der quantitative Unterschied prägt sich aus, d.h. es nehmen relativ betrachtet immer weniger Anlagen die staatliche Förderung in Anspruch. Dabei wäre der Marktanteil ausländischer Akteure noch zu berücksichtigen. Die Nichtinanspruchnahme der Förderung zeugt von mangelnder Attraktivität, wobei an dieser Stelle lediglich spekuliert werden kann, worauf diese im Einzelnen zurückzuführen ist. Die inverse Situation zeigt sich bei Sole/Wasser-Wärmepumpen, wo im vergleichbaren Zeitraum 393 Anlagen gefördert wurden, jedoch nur 190 in der nationalen Verkaufstatistik zu sehen sind. Der Unterschied ist ein Indiz für die Aktivität ausländischer Akteure in Luxemburg, die sich in diesem Fall deutlich oberhalb der angenommenen 25 % befindet. Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass die Förderstatistik die überwiegende Mehrheit der Anlagen erfasst, da die Höhe der Förderung wesentlich attraktiver ist. Wird die Aktivität ausländischer Akteure berücksichtigt, ergibt sich eine, im Vergleich zu anderen europäischen Ländern, plausible Darstellung des Wärmepumpenmarktes. Die Methodik der Marktumfrage ist daher zuverlässiger als die Zahlen aus der Förderstatistik abzuleiten.

Der Gesamtabatz an Heizkesseln ist im betrachteten Zeitraum annähernd konstant, wobei eine Entwicklung von Ölheizung hin zu Gasheizungen erkennbar ist. Dem Brennstoffwechsel sind jedoch Grenzen gesetzt, da große ländliche Gebiete im Norden, Osten und Westen Luxemburgs nicht an das Gasnetz angeschlossen sind. Außerdem ist eine Entwicklung von fossilen hin zu erneuerbaren Energien notwendig. Diese deutet sich in den Zahlen der Wärmepumpen und thermischen Solaranlagen zwar an, muss sich jedoch in den folgenden Jahren deutlicher ausprägen.

6 Ausblick

Der Maßnahmenbedarf zum Erreichen der Klimaziele lässt sich anhand der Wärmepumpe illustrieren. Im Folgenden werden in Abbildung 6 drei mögliche Entwicklungspfade bis 2030 dargestellt. Die Szenarien berücksichtigen die Aktivität ausländischer Akteure mit den angenommenen 25 %.

1. Business-as-Usual: Die Absatzzahlen bleiben konstant auf dem Niveau von 2018. Demnach erhöht sich die Anzahl Wärmepumpen auf 12279 bis 2030. Bleibt die mittlere thermische und elektrische Leistung aller Wärmepumpen gleich, so beträgt sie dann 113 MW_{th} und 30 MW_{el}. Die erzeugte thermische Energie liegt je nach Volllaststunden der Anlagen bei 169 bis 225 GWh_{th}.

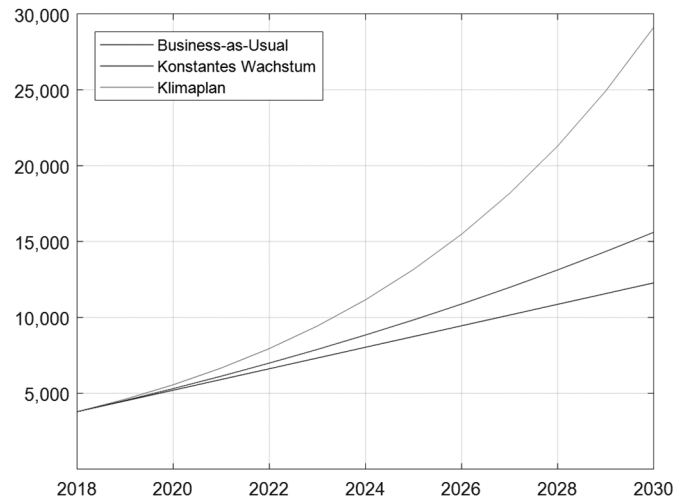


Bild 6 Szenarien zum Wärmepumpenmarkt bis 2030
Scenarios for the heat pump market until 2030

2. Konstantes Wachstum: Aufgrund sich verbessernder Rahmenbedingungen steigen die Absatzzahlen um jährlich 5%. Die Anzahl Wärmepumpen steigt auf 15613 in 2030. Die installierte Leistung beträgt 145 MW_{th} und 38 MW_{el}, die Wärmeezeugung beträgt 217 bis 289 GWh_{th}.
3. Klimaplan: Der letzte Fall ist ein Zielszenario, das beschreibt, welches Marktwachstum zum Erreichen der im Klimaplan festgehaltenen 422 GWh_{th} als Beitrag der Wärmepumpen notwendig ist. Dazu müssen in 2030 29126 Wärmepumpen mit einer Leistung von 276 MW_{th} und 73 MW_{el} installiert sein. Das Marktwachstum beträgt jährlich 16%.

Die im dritten Szenario notwendige Dynamik veranschaulicht, dass weiterhin großer Handlungsbedarf zum Erreichen der Klimaziele besteht. Der alleinige Fokus auf Wärmepumpen in neuen Wohngebäuden bietet auf Basis der derzeitigen Bauaktivitäten [13] kein ausreichendes Potenzial. Vielmehr sind Potenziale im Gebäudebestand – nach vorangegangener energetischer Sanierung – sowie in Gewerbe und Industrie zu erschließen. Politische Weichenstellungen, die den Markt begünstigen, sind die beschlossene CO₂ Steuer ab 2021 und der im Klimaplan langfristig angedachte Ausstieg aus Ölheizungen. Darüber hinaus wird diskutiert Wärmepumpen als Referenztechnologie in der Energiepassberechnung zu definieren, um fossile Heizungen in neuen Wohngebäuden auszuschließen. Eine wiederkehrende Analyse des Wärmemarktes ist wichtig, um die Wirkung dieser Maßnahmen zu quantifizieren.

Literatur

- [1] Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg (2020) *Integrierter Nationaler Energie- und Klimaplan Luxemburgs für den Zeitraum 2021–2030*, Luxembourg.
- [2] Energieinstitut Vorarlberg (2018) *Energieperspektiven Luxemburg 2010–2070*.
- [3] Peltier, F. (2015) *Regards sur le stock des bâtiments et logements*, Luxembourg, 2015.
- [4] Administration de l'Environnement Luxembourg (2018) *Übersicht der geförderten Wärmepumpenanlagen in Luxemburg*.
- [5] EurObserv'ER (2018) *Heat pumps barometer*.
- [6] Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg (1995) *Règlement grand-ducal du 22 novembre 1995 concernant l'isolation thermique des immeubles*. Service Central de Legislation Luxembourg, Luxembourg.
- [7] Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg (2007) *Règlement grand-ducal du 30 novembre 2007 concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation*. Service Central de Legislation Luxembourg, Luxembourg.
- [8] Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg (2016) *Règlement grand-ducal du 23 juillet 2016 concernant la performance énergétique des bâtiments*. Service Central de Legislation Luxembourg, Luxembourg.
- [9] Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg (2016) *Loi du 23 décembre 2016 instituant un régime d'aides pour la promotion de la durabilité, de l'utilisation rationnelle de l'énergie et des énergies renouvelables dans le domaine du logement*. Service Central de Legislation Luxembourg, Luxembourg.
- [10] DIN EN 14511-1:2019-07 (2019) *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozess-Kühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern*. Beuth, Berlin.
- [11] My Energy G.I.E. (2020) *Welche Beihilfen für Ihr Projekt?* [online]. <https://www.myenergy.lu/de/privatpersonen/ge-setze-und-vorschriften/finanzierungshilfe> [Zugriff am: 05. Sept. 2020]
- [12] MyEnergy Luxembourg (2017) *Welche Heizung für mein Haus?*
- [13] Le Gouvernement du grand-duché de luxembourg – Ministère du Logement (2016) *Rapport d'Activités*. Luxembourg.

Autoren

M.Eng. Steffen Bechtel (Korrespondenzautor)
 Steffen.Becht@uni.lu
 University of Luxembourg
 Faculty of Science, Technology and Medicine
 6, rue Richard Coudenhove-Kalergi
 L-1359 Luxembourg

Prof. Dr. Frank Scholzen
 Frank.Scholzen@uni.lu
 University of Luxembourg
 Faculty of Science, Technology and Medicine
 6, rue Richard Coudenhove-Kalergi
 L-1359 Luxembourg

Zitieren Sie diesen Beitrag

Bechtel, S.; Scholzen, F. (2021) *Wärmemarktstudie für das Großherzogtum Luxemburg – Eine Analyse des Wärmemarktes im Kontext nationaler Rahmenbedingungen und energiepolitischer Zielsetzungen*. Bauphysik 43, H. 1, S. 44–49. <https://doi.org/10.1002/bapi.202000026>